

rCitrusBBC: una fuente de posibles probióticos para el cultivo de cítricos

SOLAZ-RODENAS L. Y PEÑALVER R.

Centro de Protección Vegetal y Biotecnología del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Moncada, Valencia.

✉ penalver_ram@gva.es



Miembros del grupo de Biotecnología de Bacterias de la Rizosfera del IVIA, Valencia.

El equipo de Biotecnología de Bacterias de la Rizosfera del IVIA tiene como objetivo principal la selección de bacterias beneficiosas que sirvan de base para el desarrollo de nuevos bioproductos para la industria agroalimentaria y citrícola. Para ello, desarrolla dos líneas de investigación; (i) Una línea de investigación básica encaminada a determinar las bases genéticas y genómicas de la interacción beneficiosa *Rhizobium rhizogenes* (antes *Agrobacterium radiobacter*) K84-planta, como modelo de bacteria altamente adaptada a la vida en la rizosfera; (ii) y otra línea de investigación dirigida al aprovechamiento biotecnológico de los microbiomas de plantas. Más concretamente, esta línea pretende desvelar, analizar y explotar la microbiota de cítricos; y para ello, previamente hemos generado una colección de potenciales bacterias beneficiosas para los cítricos (rCitrusBBC) como recurso para la búsqueda de posibles nuevos bioproductos para este cultivo.

Los microorganismos mutualistas presentes en las comunidades asociadas a las raíces proporcionan una fuente potencial de beneficios para las plantas, incluyendo promoción del crecimiento, nutrición y protección frente a estreses bióticos y abióticos (Berendsen *et al.*, 2012). La industria citrícola necesita nuevos bioproductos para superar los retos de impacto ambiental y sostenibilidad del siglo XXI, y el análisis y aprovechamiento de los microbiomas de plantas puede ayudar a seleccionar bacterias potencialmente beneficiosos para el huésped que puedan servir de base para el desarrollo de nuevos probióticos para la agricultura (Lebeis 2014; Fox 2015; Sessitsch y Mitter, 2015).

Con este objetivo, se estudiaron los microbiomas rizosféricos de cítricos para seleccionar bacterias potencialmente beneficiosas para el huésped. Brevemente, se seleccionó un “microbioma bacteriano

nuclear” seleccionando 544 unidades taxonómicas operativas (OTUs) compartidas entre todas las plantas de dos genotipos de portainjertos de cítricos cultivados en el mismo suelo durante más de 20 años (Penalver *et al.*, 2022). Paralelamente, se aislaron 1188 bacterias de las mismas rizosferas mediante un enfoque de culturómica aplicando siete condiciones de cultivo diferenciales. Posteriormente, se secuenciaron las dos hebras de ADN del gen 16S rRNA de 482 aislados representativos. Para la inclusión de un aislado en esta colección, se comparó la secuencia de ARNr 16S de cada aislado con la secuencia de ARNr 16S de referencia de las OTUs centrales seleccionadas asignadas al mismo género. Un total de 147 aislados se asociaron estrechamente (>98% de similitud) con 25 de los OTUs seleccionados, generando así una colección de bacterias rizosféricas potencialmente beneficiosas para el cultivo de los cítricos (Lebeis 2014; Penalver *et al.*, 2022).

Las 147 bacterias presentes en la colección rCitrusBBC pertenecen a 51 especies de 17 géneros (<https://hdl.handle.net/20.500.11939/8723>). La búsqueda bibliográfica en Web of Science indica que otros aislados de la mayoría de las especies presentes en rCitrusBBC muestran actividad promotora del crecimiento de las plantas (PGPR) en otros cultivos. Además, la búsqueda sistemática de genes implicados en estas actividades PGPR indica que están también presentes en la mayoría de los genomas disponibles de las mismas especies presentes en nuestra colección de cítricos, mostrando así el potencial de rCitrusBBC como una fuente para obtener nuevos probióticos agrícolas para el cultivo de los cítricos (Solaz-Rodenas y Penyalver, 2023). A pesar del número limitado de bioproductos bacterianos comercializados que se utilizan en la agricultura, nuestra colección de bacterias está dominada por géneros que ya están disponibles comercialmente como probióticos vegetales o que han sido probados experimentalmente en otros

cultivos, como *Arthrobacter*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Rhizobium/Agrobacterium*, *Erwinia/Pantoea* y *Flavobacterium* (<https://hdl.handle.net/20.500.11939/8723>).

Para el desarrollo de un nuevo bioproducto para la agricultura, después de esta primera fase de bioprospección, vendría la fase de exploración en futuros proyectos del posible beneficio de estas bacterias mediante su inoculación en plantas.

Referencias relacionadas

Berendsen RL, Pieterse CMJ y Bakker PAHM. (2012). The rhizosphere microbiome and plant health. *Trends Plant Sci* 17:478-86. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2012.04.001>

Fox J. (2015). Agricultural probiotics enter spotlight. *Nat Biotech* 33:122. DOI: <https://doi.org/10.1038/nbt0215-122>

Lebeis SL. (2014) The potential for give and take in plant-microbiome relationships.

Front Plant Sci 5:article 287. <https://doi.org/10.3389/fpls.2014.00287>

Penyalver R, Roesch LFW, Piquer-Salcedo JE, Forner-Giner MA y Alguacil MM. (2022) From the bacterial citrus microbiome to the selection of potentially host-beneficial microbes. *New Biotech* 70:116-128. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2022.06.002>

Sessitsch A y Mitter B. (2015). 21st century agriculture: integration of plant microbiomes for improved crop production and food security. *Microb Biotech* 8:32-3. DOI: <https://doi.org/10.1111/1751-7915.12180>

Solaz-Rodenas L. y Penyalver, R. (2023). rCitrusBBC: a bacterial resource to mine for new agricultural probiotics for citrus. *Microbiology Resource Announcements* 12:1-7. <https://doi.org/10.1128/MRA.00408-23>



IX Congreso Nacional de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana

Queridos compañeros y amigos:

En nombre del Comité Organizador es para mí un placer invitaros al IX Congreso Nacional de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana (CMIBM'24). Tras el éxito de la pasada edición celebrada en Valencia, nos complace acoger este evento en Madrid los días 10 a 12 de junio de 2024. El congreso tendrá lugar en la Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Complutense de Madrid.

Texto: Francisco Javier Ruíz
Presidente del Comité Organizador

fjruiz@cib.csic.es

